

BUNDE~~R~~REPUBLIK DEUTSCHLAND

101523882



JL

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 36 505.9

Anmeldetag: 9. August 2002

Anmelder/Inhaber: MTU Friedrichshafen GmbH, Friedrichshafen/DE;
Weidmüller Interface GmbH & Co, Detmold/DE.

Bezeichnung: Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel
zum Verbinden eines ersten mit einem zweiten Ab-
schnitt eines Kabelbaums an einem Zylinderkopf-
Gehäuse

IPC: F 02 M 51/06

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 14. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Werner Wenner

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

MTU Friedrichshafen GmbH

Weidmüller Interface GmbH & Co.

Friedrichshafen, 22. Juli 2002

5

Z U S A M M E N F A S S U N G

Für eine Brennkraftmaschine mit einem im Zylinderkopf angeordnetem Injektor (3) wird ein Verbindungsmittel (7) zum Verbinden eines ersten Abschnitts (4) mit einem zweiten

10 Abschnitt (5) des Kabelbaums vorgeschlagen. Hierbei umfasst das Verbindungsmittel (7) einen Klemmträger (8) und eine Haube (9, 10). Sowohl der Klemmträger (8) als auch die Haube (9, 10) besitzen Mittel zur Selbst-Arretierung. Durch die Erfindung wird ein günstiges sowie leicht und schnell montierbares Verbindungsmittel (7) bereitgestellt.

15 (Figur 1)

20

25

30

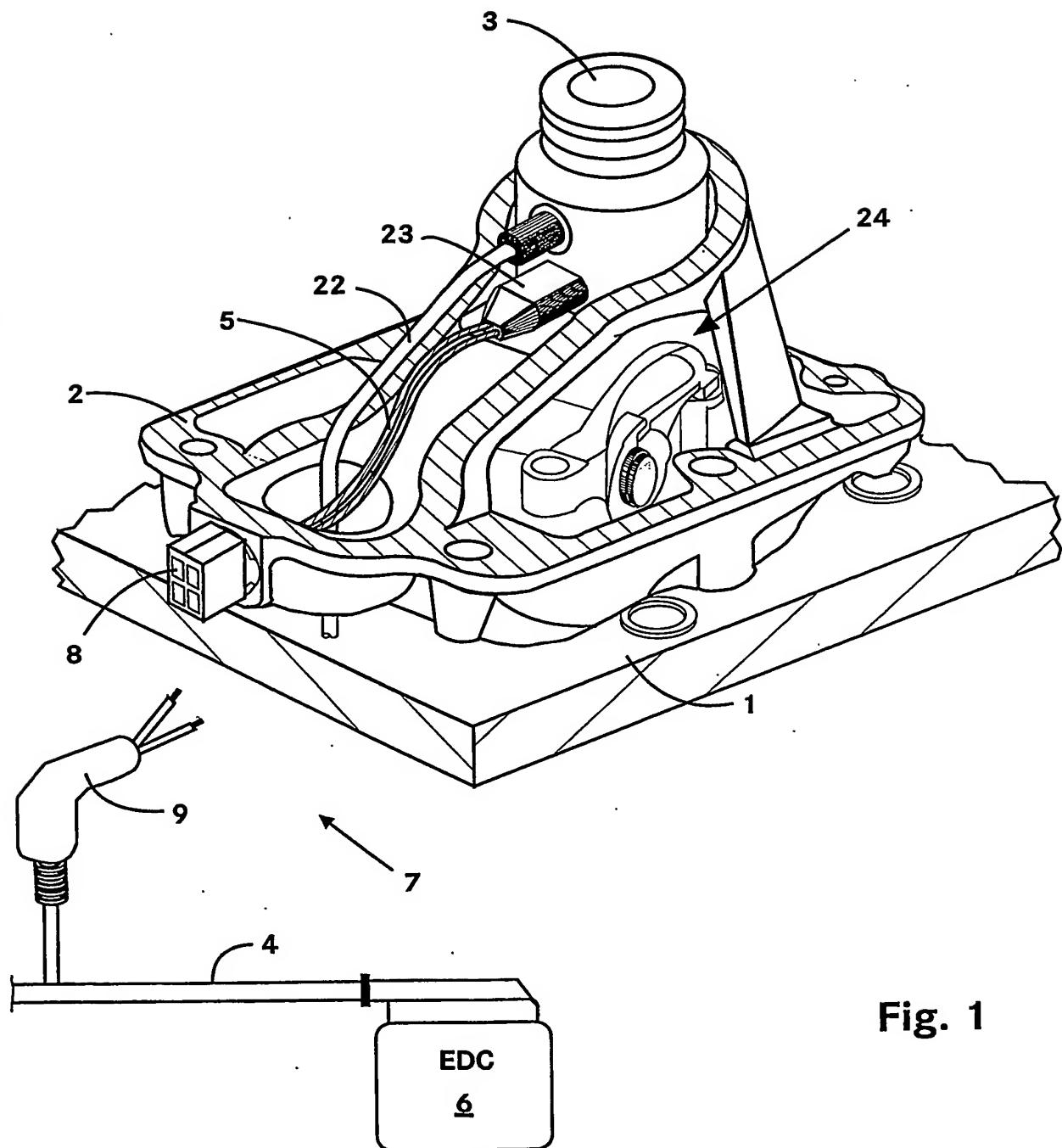


Fig. 1

Friedrichshafen, 22. Juli 2002

5

**Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmitte zum Verbinden eines ersten mit
einem zweiten Abschnitt eines Kabelbaums an einem Zylinderkopf-Gehäuse**

- 10 Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmitte zum Verbinden eines ersten mit einem zweiten Abschnitt eines Kabelbaums an einem Zylinderkopf-Gehäuse nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein Verfahren zum Einbau.
- 15 Bei einer Brennkraftmaschine wird der Kraftstoff durch einen Injektor in den Brennraum eingespritzt. Hierbei bestimmt ein elektronisches Steuergerät über entsprechende Ansteuersignale den Schaltzustand des Injektors. Die Signalübertragung erfolgt über einen Kabelbaum. Da der Injektor innerhalb des Zylinderkopf-Gehäuses angeordnet ist, muss der Kabelbaum durch das Zylinderkopf-Gehäuse hindurchgeführt werden. Diese Durchführung ist kritisch, da das Zylinderkopf-Gehäuse gegenüber der Umwelt schmiermittel- und kraftstoffdicht sein muss. Aufgrund der Motorvibrationen ist der Kabelbaum an der Durchführung zusätzlich einer mechanischen Belastung ausgesetzt.
- 20
- 25 Die EP 0 454 895 B1 zeigt eine Durchführung für einen Kabelbaum an einem Zylinderkopf. Der Kabelbaum ist in eine Dichtung eingeschmolzen, welche zwischen dem Zylinderkopf und der Haube angeordnet wird. In einer weiteren Ausführung werden die Adern des Kabelbaums durch Bohrungen in der Dichtung hindurchgeschoben. Problematisch ist hierbei die mögliche mechanische Beschädigung des Kabelbaums aufgrund zu hoher Anzugsmomente beim Befestigen der Haube auf dem Zylinderkopf.

30

Die DE 197 34 970 A1 zeigt einen Zentralstecker, der mit dem Zylinderkopf-Gehäuse der Brennkraftmaschine verschraubt wird. Der Kabelbaum vom elektronischen Steuergerät zum Injektor besteht aus einem ersten und zweiten Abschnitt. Der erste Abschnitt erstreckt sich vom elektronischen Steuergerät bis zu einem Gegenstecker. Der zweite

- 5 Abschnitt des Kabelbaums erstreckt sich im Inneren des Zylinderkopf-Gehäuses vom Zentralstecker zum Injektor. Über eine Dichtung verschließt der Zentralstecker den Zylinderkopf schmiermittel- und kraftstoffdicht. Problematisch beim Stecker-Buchsen-Konzept sind die Herstellungskosten der Teile selbst sowie die aufwendige Fertigung des ersten Abschnitts des Kabelbaums mit dem Gegenstecker. Erschwerend kommt hinzu,
10 dass die Lebensdauer eines Stecker-Buchsen-Konzepts (3000 Betriebsstunden) gegenüber der Lebensdauer eines Großdieselmotors (größer 20000 Betriebsstunden) zu gering ist. Das Stecker-Buchsen-Konzept ist also bei Großdieselmotoren nicht einsetzbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde für die Schnittstelle Kabelbaum/Zylinderkopf-Gehäuse ein Verbindungsmitel bereitzustellen, welches kostengünstig, leicht montierbar und dicht ist.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 und einem Verfahren nach Anspruch 10 gelöst. Die vorteilhaften Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen
20 dargestellt.

Die Erfindung sieht vor, dass das Verbindungsmitel einen Klemmträger und eine Haube umfasst und sowohl der Klemmträger als auch die Haube Mittel zur Selbst-Arretierung aufweisen. Bei der Haube ist der Selbst-Arretierung über einen Rastring oder Rastnase
25 verwirklicht. Beim Klemmträger ist die Selbst-Arretierung über Rastnasen ausgeführt. Der Klemmträger wird im montierten Zustand am Zylinderkopf-Gehäuse festgesetzt indem die Rastnasen das Zylinderkopf-Gehäuse hingreifen und zum Innenraum abdichten. Danach wird die Haube auf dem Klemmträger über den Rastring oder Rastnase festgesetzt. Zur Befestigung des Klemmträgers und der Haube sind keine weiteren Arbeitsschritte
30 notwendig. Ebenso entfallen zusätzliche Befestigungsmittel, wie etwa Schrauben und Bohrungen. Über den Rastring in der Haube wird der Vorteil erzielt, dass die Haube mit

einem daran befestigten Wellrohr-Schlauch jede beliebige Winkel-Lage auf dem Klemmträger gestattet. Das Verbindungsmitte ist für die prognostizierte Lebensdauer eines Großdieselmotors ausgelegt, d. h. das Verbindungsmitte ist vibrationsstabil für diesen Zeitraum.

5

In einer Ausführung wird vorgeschlagen, dass der Klemmträger Klemmen und Abdeckungen aufweist, wobei jede Klemme aus einer Druckfeder und einer Stromschiene besteht. Mit der Stromschiene ist der zweite Abschnitt des Kabelbaums unlösbar verbunden, zum Beispiel durch Löten oder Crimpen. Zusätzlich wird der zweite Abschnitt des Kabelbaums im Klemmträger vergossen. Hierdurch wird die Dichtheit und Vibrationsstabilität garantiert. Die Adern des ersten Abschnitts des Kabelbaums werden zwischen der Druckfeder und der Stromschiene aufgrund der Federkraft festgehalten. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass der Gegenstecker am Ende des ersten Abschnitts des Kabelbaums entfällt. Zum Anbringen des ersten Abschnitt des Kabelbaums am Klemmträger ist lediglich ein Schraubenzieher erforderlich. Zusätzlich garantiert die Klemmwirkung der Druckfeder eine gleichbleibende Klemmwirkung auch unter Vibrationsbelastung sowie einen gleichbleibenden Übergangswiderstand zwischen den Adern des ersten Abschnitts des Kabelbaums und der Stromschiene. Gegenüber einer konventionellen Schraub-Klemm-Verbindung entfällt das Nachziehen der Schraube.

20 Bekanntermaßen tritt bei einer derartigen Verbindung ein Fließen des Kupfers und Setzen der Schraube auf.

15

20

25

Da die Einbauzeiten für Verschrauben, Abdichten und Ausrichten beim erfindungsgemäßen Verbindungsmitte entfallen, halbiert sich die erforderliche Montagezeit gegenüber einem Stecker-Buchsen-Konzept.

In den Zeichnungen sind die bevorzugten Ausführungsbeispiele dargestellt, wobei gleiche Bauteile mit gleichbleibenden Bezugszeichen versehen sind. Es zeigen:

30 Figur 1 ein Übersichtsbild;

- Figur 2 ein Verbindungsmitte, erste Ausführung (Einzelteil-Darstellung);
- Figur 3 ein Verbindungsmitte, erste Ausführung (Zusammenbau-Darstellung);
- 5 Figur 4 ein Verbindungsmitte, zweite Ausführung (Einzelteil-Darstellung);
- Figur 5 ein Verbindungsmitte, zweite Ausführung (Zusammenbau-Darstellung);
- Figur 6 ein Verfahrensablauf zum Einbau

10 In Figur 1 ist die untere Hälfte eines Zylinderkopf-Gehäuses 2 auf einem Kurbelgehäuse 1 der Brennkraftmaschine dargestellt. Im Zylinderkopf-Gehäuse 2 sind ein Injektor 3 und ein Ventiltrieb 24 angeordnet. Über eine Hochdruckleitung 22 wird dem Injektor 3 druckbeaufschlagter Kraftstoff zugeführt, beispielsweise aus einem Hochdruckspeicher eines Common-Rail-Systems. Der Schaltzustand des Injektors 3 wird über ein elektronisches Steuergerät 6 (EDC) festgelegt. Die Signalübertragung erfolgt über einen Kabelbaum. Dieser besteht aus einem ersten Abschnitt 4 und einem zweiten Abschnitt 5. Der erste Abschnitt 4 des Kabelbaums erstreckt sich vom elektronischen Steuergerät 6 bis zum Verbindungsmitte 7. Das Verbindungsmitte 7 stellt die Schnittstelle 15 Kabelbaum/Zylinderkopf-Gehäuse dar. Der zweite Abschnitt 5 des Kabelbaums erstreckt sich im Inneren des Zylinderkopf-Gehäuses 2 vom Verbindungsmitte 7 zum Injektor 3. Das dem Verbindungsmitte 7 abgewandte Ende des zweiten Abschnitts 5 wird über einen Steckkontakt 23 mit dem Injektor 3 verbunden. In Figur 1 ist das Verbindungsmitte 7 vor dem endgültigen Zusammenbau dargestellt. Hierbei befindet sich ein Klemmträger 8 20 bereits im festgesetzten Zustand am Zylinderkopf-Gehäuse 2. Am ersten Abschnitt 4 des Kabelbaums ist die Haube 9 und der erste Abschnitt 4 des Kabelbaums mit abisolierten Adern dargestellt.

25

30 Im Folgenden wird auf die Figuren 2 und 3 gemeinsam Bezug genommen. Hierbei zeigen Figur 2 das Verbindungsmitte 7 in einer ersten Ausführung als Einzelteil-Darstellung und Figur 3 als Zusammenbau-Darstellung. Das Verbindungsmitte 7 setzt sich aus folgenden

Bauteilen zusammen: eine Haube 9, Klemmen 16, Abdeckung 19, Klemmträger 8 und ein Wellrohr-Schlauch 21. Über den Wellrohr-Schlauch 21 werden die Adern des Kabelbaums vor mechanischer Beschädigung aufgrund der Vibrationen geschützt.

- 5 Die Haube 9 besteht aus den I-förmigen Haubenteilen 9A und 9B. Diese sind über ein Kunststoff-Scharnier klappbar miteinander verbunden. Jedes Haubenteil trägt im Inneren einen Abschnitt eines Rastrings 11, Bezugszeichen 11A und 11B. Dieser Rastring 11 greift in eine Nut 12 des Klemmträgers 8 ein, siehe hierzu Figur 3. Über diese Nut-Ring-Anordnung lässt sich die Haube 9 um 360 Grad auf dem Klemmkörper 8 drehen.
- 10 Hierdurch wird der Vorteil erzielt, dass die Haube 9 mit dem daran befestigten Wellrohr-Schlauch 21 jede beliebige Winkellage nach dem Anbringen des Verbindungsmittels 7 am Zylinderkopf einnehmen kann. Zwei Klemmen 16 werden in entsprechende Aussparungen des Klemmträgers 8 angeordnet. Jede Klemme 16 umfasst eine Druckfeder 17 und eine Stromschiene 18. Die Lagerung der Klemmen 16 erfolgt in einer entsprechenden Kontur
- 15 auf der Oberseite des Klemmträgers 8 und der Abdeckung 19. In Figur 2 ist die Abdeckung 19 zweiteilig ausgeführt, Bezugszeichen 19A und 19B. An einem Grundkörper 25 des Klemmträgers 8 sind mehrere Stege 26 mit Rastnasen 15 einstückig angeordnet. Über die Rastnasen 15 hingegreift der Klemmträger 8 die Wandung des Zylinderkopf-Gehäuses 2 nach der Montage. Über die Rastnasen 15 erfolgt also die Selbst-Arretierung des
- 20 Klemmträgers 8. Zur Abdichtung des Klemmträgers 8 gegenüber dem Zylinderkopf-Gehäuse 2 ist eine Nut 20 zur Aufnahme eines O-Rings vorgesehen. Mit der Stromschiene 18 ist der zweite Abschnitt 5 des Kabelbaums unlösbar verbunden, zum Beispiel durch Löten oder Crimpen. Zusätzlich wird der zweite Abschnitt 5 des Kabelbaums im Klemmträger 8 vergossen. Hierdurch wird die Dichtheit und Vibrationsstabilität garantiert.
- 25 Im Folgenden wird auf die Figuren 4 und 5 gemeinsam Bezug genommen. Hierbei zeigen Figur 4 das Verbindungsmitte 7 in einer zweiten Ausführung als Einzelteil-Darstellung und Figur 5 als Zusammenbau-Darstellung. Die erste und zweite Ausführung des Verbindungsmitte 7 unterscheidet sich in der Ausführung der Haube sowie einer zusätzlichen Öse am Klemmträger 8 (Figur 4). Das Verbindungsmitte 7 setzt sich aus folgenden Bauteilen zusammen: eine Haube 10, Abdeckung 19, Klemmträger 8 und

Wellrohr-Schlauch 21. An der Haube 10 sind zwei Stege 27 mit Rastnasen 13 angeordnet. Über diese Rastnasen 13 wird die Haube 10 in Ösen 14 des Klemmträgers 8 nach der Montage festgesetzt. Die weitere Funktionalität des Klemmträgers 8, der Klemme 16 und der Abdeckung 19 entsprechen den Ausführungen der Figur 2 und 3.

5

In Figur 6 ist ein Verfahrensablauf zum Einbau des Verbindungs mittels 7 in das Zylinderkopf-Gehäuse 2 einer Brennkraftmaschine dargestellt. In einem Schritt S1 wird der Klemmträger 8 mit dem zweiten Abschnitt 5 des Kabelbaums in das Zylinderkopf-Gehäuse 2 eingesetzt, wobei die Rastnasen 15 die Gehäusewandung hintergreifen und den Klemmträger 8 festsetzen. In einem Schritt S2 wird danach der zweite Abschnitt 5 des Kabelbaums mit dem Injektor 3 verbunden. In einem Schritt S3 werden die abisolierten Adern des ersten Abschnitts 4 des Kabelbaums mit dem Klemmträger 8 (Klemme 16) lösbar verbunden. In einem letzten Schritt S4 wird die Haube 9 bzw. die Haube 10 mit dem Wellrohr-Schlauch 21 am Klemmträger 8 festgesetzt.

10

15

20

25

30

Bezugszeichen

- | | |
|--------|----------------------------------|
| 1 | Kurbelgehäuse |
| 5 2 | Zylinderkopf-Gehäuse |
| 3 | Injectör |
| 4 | Kabelbaum, erster Abschnitt |
| 5 | Kabelbaum, zweiter Abschnitt |
| 6 | Elektronisches Steuergerät (EDC) |
| 10 7 | Verbindungsmittel |
| 8 | Klemmträger |
| 9A, B | Haube, erste Ausführung |
| 10 | Haube, zweite Ausführung |
| 11 | Rastring (Haube) |
| 15 12 | Nut |
| 13 | Rastnase (Haube) |
| 14 | Öse |
| 15 | Rastnase (Klemmträger) |
| 16 | Klemme |
| 20 17 | Druckfeder |
| 18 | Stromschiene |
| 19A, B | Abdeckung |
| 20 | Nut |
| 21 | Wellrohr-Schlauch |
| 25 22 | Hochdruckleitung |
| 23 | Steckkontakt |
| 24 | Ventiltrieb |
| 25 | Grundkörper |
| 26 | Steg |
| 30 27 | Steg |

MTU Friedrichshafen GmbH

Weidmüller Interface GmbH & Co.

Friedrichshafen, 22. Juli 2002

5

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Brennkraftmaschine mit mindestens einem Zylinderkopf in dessen Gehäuse (2) ein Injektor (3) zum Einspritzen von Kraftstoff angeordnet wird, mit einem Kabelbaum zum Übertragen von Signalen von einem elektrischen Steuergerät (6) zum Injektor (3), wobei der Kabelbaum einen ersten Abschnitt (4) vom elektronischen Steuergerät (6) zum Zylinderkopf-Gehäuse (2) und einen zweiten Abschnitt (5) vom Zylinderkopf-Gehäuse (2) zum Injektor (3) umfasst und mit einem Mittel zum Verbinden des ersten Abschnitts (4) mit dem zweiten Abschnitt (5) des Kabelbaums dadurch **g e k e n n z e i c h n e t**, dass das Verbindungsmittel (7) einen Klemmträger (8) und eine Haube (9, 10) umfasst und sowohl der Klemmträger (8) als auch die Haube (9, 10) Mittel zur Selbst-Arretierung (11, 12, 15) aufweisen.
10
2. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 1, dadurch **g e k e n n z e i c h n e t**, dass das Mittel zur Selbst-Arretierung der Haube (9, 10) einem Rastring (11) oder Rastnase (13) entspricht.
15
3. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 1, dadurch **g e k e n n z e i c h n e t**, dass das Mittel zur Selbst-Arretierung des Klemmträgers (8) einer Rastnase (15) entspricht.
20
4. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 1 und 2, dadurch **g e k e n n z e i c h n e t**, dass der Rastring (11) oder die Rastnase (13) der Haube (9, 10) am Klemmträger (8) angreift, sodass die Haube (9, 10) am Klemmträger (8) festgesetzt wird.
25

30

5. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastnase (15) des Klemmträgers (8) am Zylinderkopf-Gehäuse (2) angreift, sodass der Klemmträger (8) an diesem festgesetzt wird.

5

6. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmträger (8) eine Klemme (16) und eine Abdeckung (19) umfasst.

10

7. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemme (16) eine Druckfeder (17) zum Ausüben einer Klemmkraft und eine Stromschiene (18) umfasst.

15

8. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach einem der vorausgegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmträger (8) eine umlaufende Nut (20) zur Aufnahme eines Dichtungsrings aufweist.

20

9. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach einem der vorausgegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem ersten Abschnitt (4) des Kabelbaums und der Haube (9, 10) ein Wellrohr-Schlauch (21) angeordnet wird.

25

10. Verfahren zum Einbau eines nach Anspruch 1 ausgeführten Verbindungsmittels (7) in ein Zylinderkopf-Gehäuse (2), dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Schritt (S1) der Klemmträger (8) am Zylinderkopf-Gehäuse (2) mittels Selbst-Arretierung festgesetzt wird, in einem zweiten Schritt (S2) der zweite Abschnitt (5) des Kabelbaums mit dem Injektor (3) kontaktiert wird, in einem dritten Schritt (S3) der erste Abschnitt (4) des Kabelbaums mit dem Klemmträger (8) verbunden wird und in einem vierten Schritt (S4) die Haube (9, 10) auf dem Klemmträger (8) mittels Selbst-Arretierung festgesetzt wird.

30

10

11. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Abschnitt (5) des Kabelbaums mit der Stromschiene (18) des Klemmträgers (8) unlösbar verbunden wird.

5 12. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Abschnitt (4) des Kabelbaums mit dem Klemmträger (8) lösbar verbunden wird.

10

15

20

25

30

1 / 5

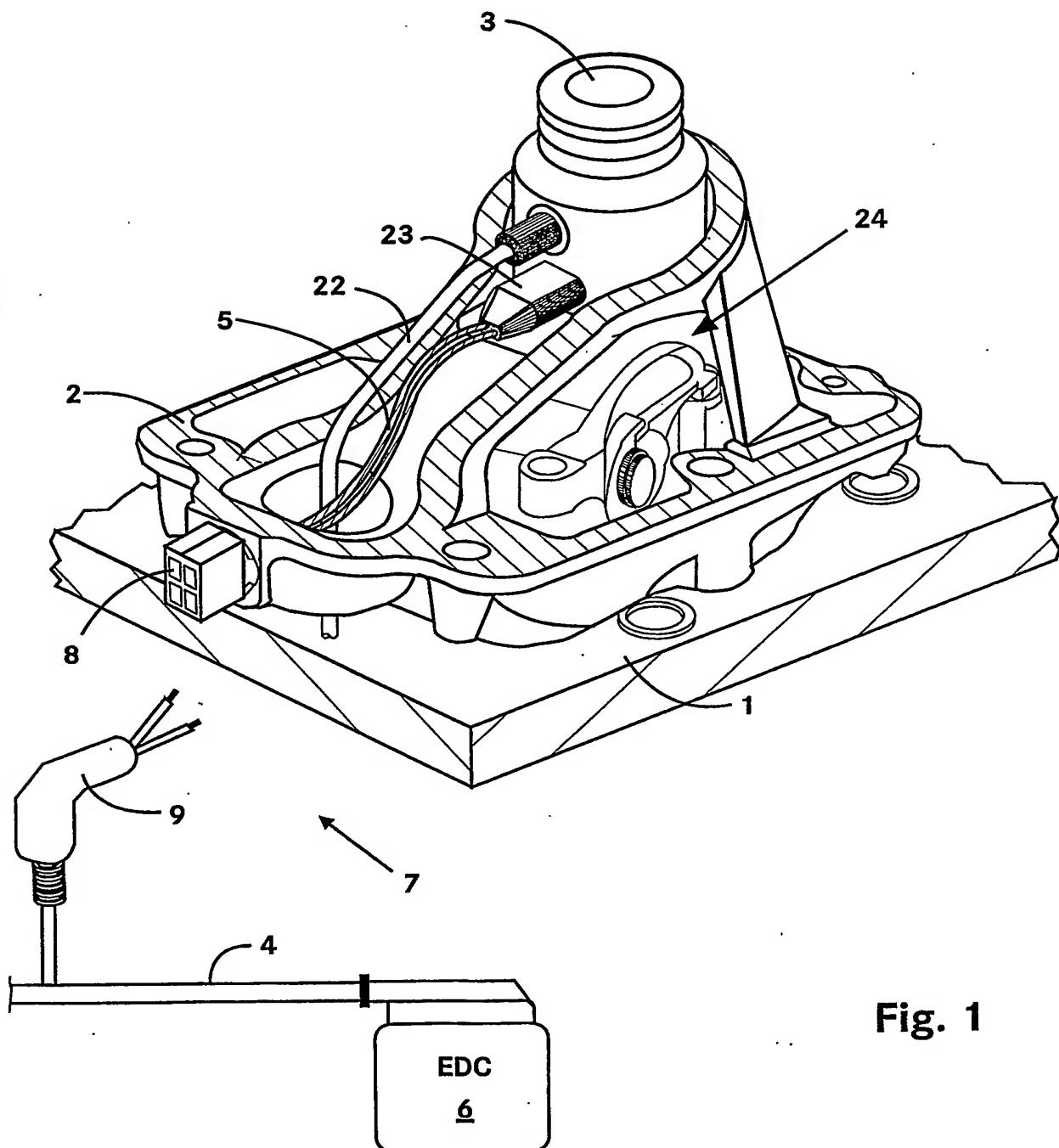


Fig. 1

2 / 5

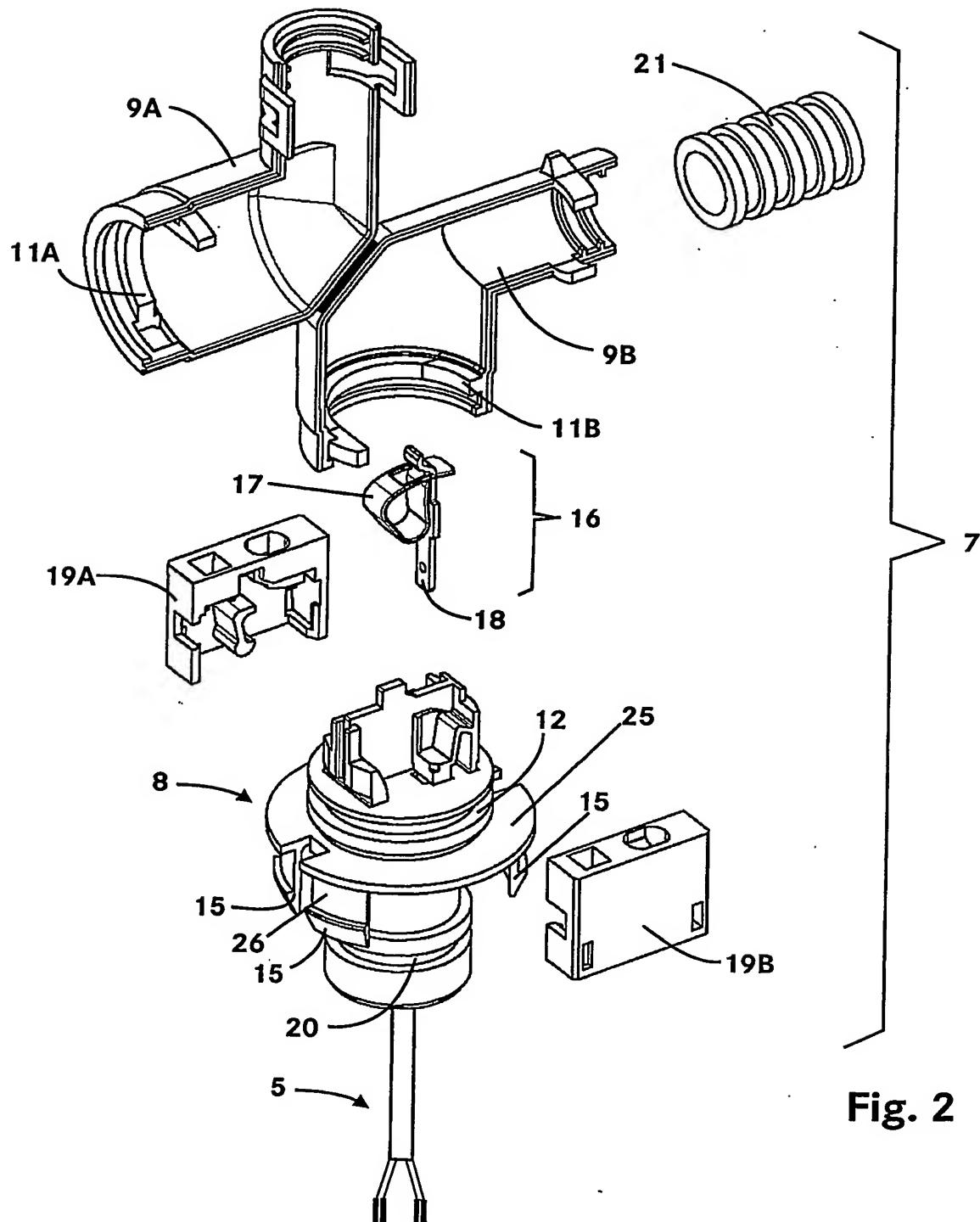


Fig. 2

3 / 5

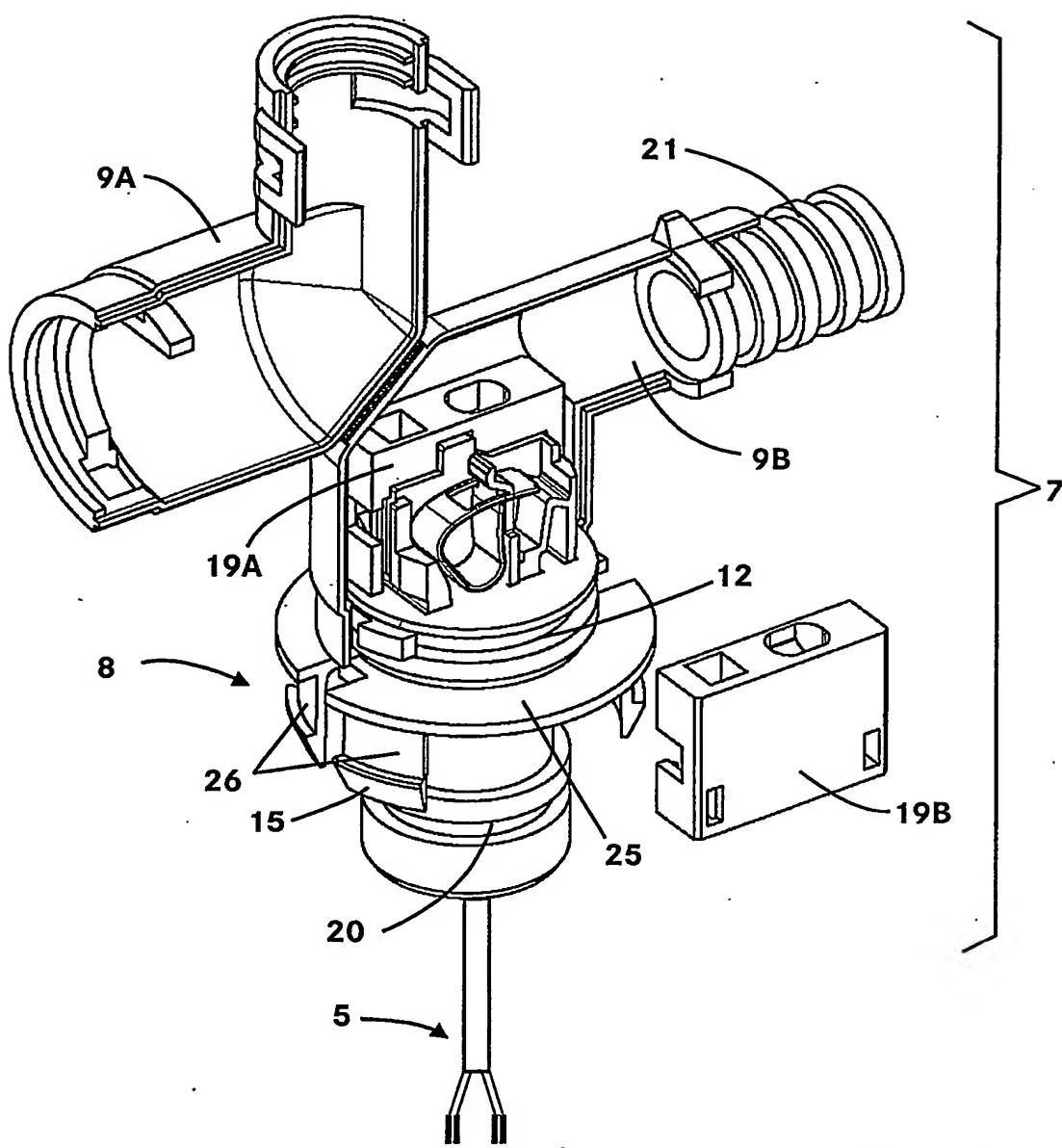


Fig. 3

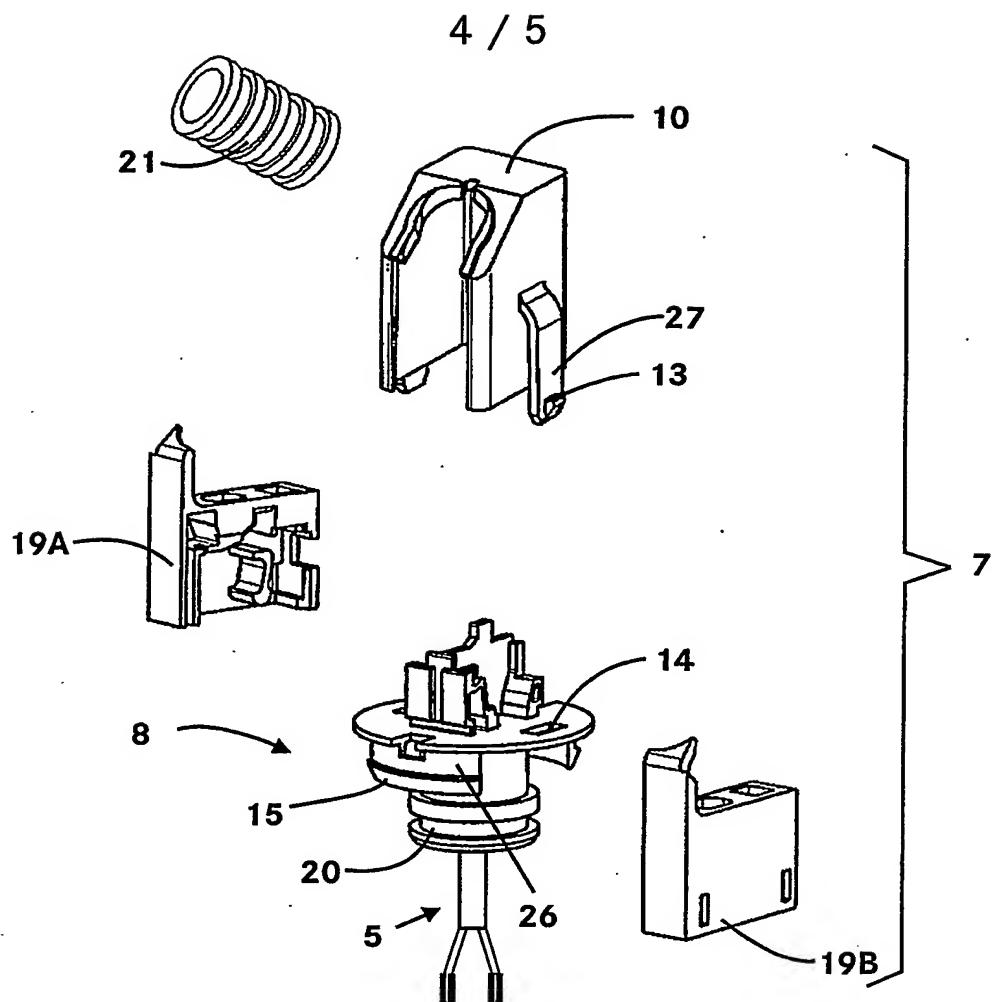


Fig. 4

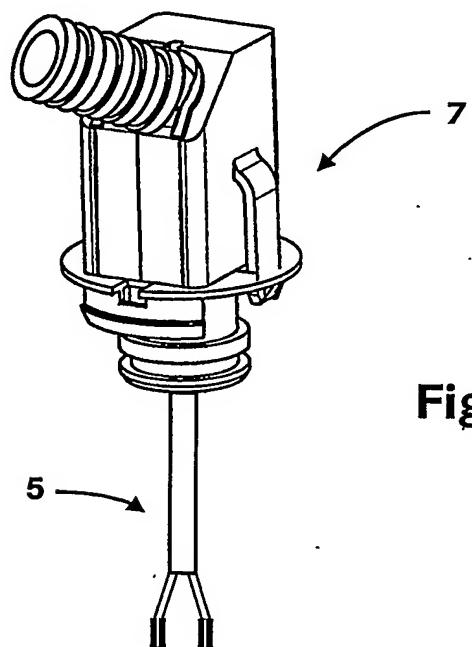


Fig. 5

5 / 5

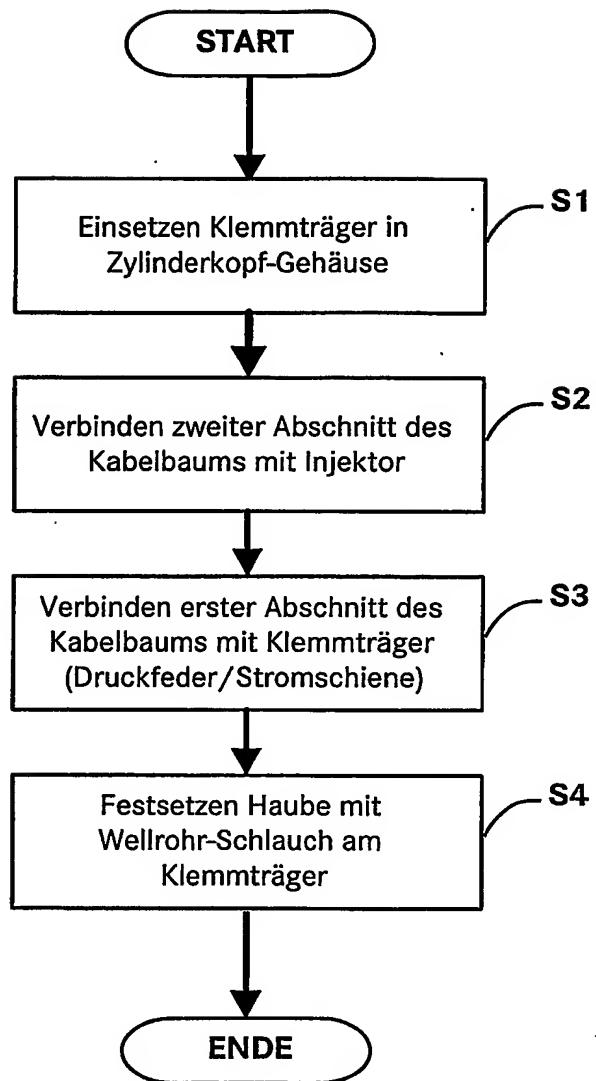


Fig. 6